

Laboratórna diagnostika ochorení obličiek u vtákov, plazov a obojživelníkov

Diagnostika ochorení obličiek u vtákov, plazov, obojživelníkov a rýb môže byť náročná a na laboratórne vyšetrenie je k dispozícii menej nástrojov v porovnaní s cicavcami. Krvné parametre spojené s obličkami sa tiež líšia v závislosti od druhu, potravy a v niektorých prípadoch aj od ďalších faktorov vrátane ročného obdobia. Neexistuje teda jediný parameter obličiek, ktorý by bol vhodný pre všetky druhy, ani referenčné hodnoty, ktoré by bolo možné používať bez obmedzenia. V tomto článku sa budeme venovať jednotlivým relevantným parametrom a faktorom ovplyvňujúcim hodnoty v krvi, v snahe poskytnúť vám prehľad o možnostiach diagnostiky.

Začnime s rozdielmi v spôsobe života rôznych druhov a prečo to má taký vplyv na obličkové parametre. U zvierat prispôbených suchým habitatom sa musia exkretčné produkty odstraňovať zo systému s použitím čo najmenšieho množstva vody. U jašterov, hadov, korytnačiek a vtákov z takéhoto prostredia je to **kyselina močová**. Niektoré obojživelníky, ako napríklad niektoré stromové žaby, tiež produkujú kyselinu močovú.

Napríklad u gekónov a agám ju nachádzame ako suché biele kryštály v truse (obr. 1).

Čím vlhkejšie je prirodzené prostredie živočicha, tým viac sa konečný produkt metabolizmu purínov mení z kyseliny močovej na **močovinu**, ktorá sa vylučuje s väčším množstvom vody, čo spôsobuje zmenu exkrétov z pevného na pastovité až tekuté. To je prípad napr. u korytnačiek močiarnych, aligátorov a niektorých obojživelníkov. Zvieratá, ktoré žijú výlučne vo vode, tiež vylučujú **amoniak**, napr. morské korytnačky, niektoré krokodíly, ryby a obojživelníky. Konečný produkt metabolizmu purínov sa preto líši v závislosti od ekológie a fyziológie a najvhodnejšie parametre na hodnotenie funkcie obličiek sa podľa toho líšia.



Obr.1: Trus gekončika (*Eublepharis macularius*) s nahromadením kyseliny močovej

Zdroj obrázka: Laboklin

Amónium resp. amoniak je veľmi prchavý, musí sa zo vzorky krvi stanoviť čo najrýchlejšie, aby sa získali presné hodnoty. Preto nie je možné správne meranie, ak sa vzorka musí poslať do laboratória. U cicavcov existuje množstvo ďalších analytov, ktoré sa používajú na hodnotenie funkcie obličiek, ako je kreatinín, symetrický dimetylgarginín (SDMA), cystatín C, indoxylsulfát, fibroblastový rastový faktor (FGF23) a u ľudí N-acetyl- β -d-glukozaminidáza (NAG). **Kreatinín** produkujú a vylučujú plazy a vtáky iba v malých, veľmi variabilných množstvách, čo ho robí nevhodným diagnostickým markerom u týchto druhov. U vtákov sa prekursor kreatínfosfát vylučuje močom. Existuje niekoľko štúdií o SDMA u exotických zvierat. Štúdia na korytnačkách zelenkastých (*Testudo hermanni*) (Lehmann a kol. 2022) ukázala, že SDMA je u tohto druhu merateľná a stanovila referenčné intervaly. Nepublikované interné štúdie Laboklinu ukázali, že SDMA sa zvyšuje so zvyšujúcou sa hladinou kyseliny močovej u korytnačiek zelenkastých s ochorením obličiek. V ďalšej štúdii sa podarilo

určiť referenčné intervaly pre SDMA u amazoňanov (*Amazona ventralis*) a mníchov zelených (*Myio-psitta monachus*) (Moreno a kol. 2024), ale stále neexistujú dáta ku klinicky chorým zvieratám.

Cystatin C bol testovaný ako marker akútneho poškodenia obličiek u kurčiat (Konopska a kol. 2013). Existuje niekoľko štúdií o **NAG** u vtákov, ktoré naznačujú, že by mohol byť vhodný ako marker akútneho poškodenia obličiek (Wimsatt a kol. 2009; Dijkstra a kol. 2015). Vo väčšine klinických prípadov zahrňajúcich vtáky a plazy je však častejšie chronické ochorenie obličiek (obr. 2), takže tieto markery sú len mierne vhodné. V súčasnosti nie sú k dispozícii žiadne štúdie o iných možných parametroch obličiek u vtákov a plazov. Laboratórna diagnostika ochorení obličiek u obojživelníkov a rýb je tiež stále v plienkach.



Obr. 2: Oblička užovky (*Pantherophis guttatus*) s renálnou dnou a masívnymi usadeninami kyseliny močovej
Zdroj obrázka: Laboklin

Okrem obmedzeného počtu analytov dostupných na hodnotenie funkcie obličiek u vtákov, plazov, obojživelníkov a rýb sú hodnoty známych markerov súvisiacich s obličkami v krvi ovplyvnené aj rôznymi faktormi. Močovina a amónium sú ovplyvnené stavom hydratácie, príjmom potravy, funkciou pečene a funkciou obličiek. U niektorých púštnych zvierat je močovina v krvi fyziologicky vyššia ako u druhov z vlhkejších habitatov. Kyselina močová sa tiež zvyšuje v dôsledku dehydratácie, príjmu potravy (najmä u mäsožravých druhov) a znižovania teploty okolia u plazov. Na druhej strane, anorexia, znížený alebo žiadny príjem potravy, masívne ochorenie pečene a

liečba alopurinolom vedú k zníženým koncentráciám kyseliny močovej v krvi. Vek zvierat'a (Stacy a kol. 2000), pohlavie (Leineweber a kol. 2019; Stacy a kol. 2000), typ chovu (Padilla a kol. 2011) a ročné obdobie (Laube a kol. 2016; Leineweber a kol. 2019; Yang a kol. 2014) môžu tiež ovplyvniť koncentrácie analytov spojených s obličkami v krvi. Vyšetrenie krvi by sa preto malo vykonať u zvierat, ktoré hladovali, sú normotermické a pred alebo po infúznej terapii v závislosti od stavu dehydratácie zvierat'a.

Ochorenie obličiek často vedie k azotémii a hyperosmolalite. Môže tiež spôsobiť hypercholesterolémiu, hyperfosfatémiu, hypokalcémiu, hyperchlorémiu, hyponatrémiu, hyperkalémiu a zvýšené hladiny aspartátaminotransferázy (AST). V niektorých prípadoch môžu byť zvýšené aj hladiny gama-glutamyltransferázy (GGT) a niektoré postihnuté zvieratá môžu mať anémiu.

U druhov, ktoré majú močový mechúr, ako napríklad európske korytnačky, je možné moč získať cystocentézou a analyzovať. Je však dôležité poznamenať, že moč z močovodov nevstupuje priamo do močového mechúra, ale najskôr prechádza kloakou, čo môže spôsobiť kontamináciu, ktorá ovplyvní výsledky. Okrem toho napríklad u korytnačiek sa voda počas kúpania reabsorbuje z močového mechúra a absorbuje a ukladá cez kloaku, čo ovplyvňuje špecifickú hustotu moču.

Záver

Diagnostika ochorení obličiek u vtákov a exotických zvierat je náročná. Výber vhodných krvných parametrov na laboratórne testovanie závisí od životného štýlu a fyziológie príslušného druhu.

Dr. Christoph Leineweber

Naše vyšetrenia pre exotické zvieratá

- Plazy skrining malý, veľký
- Vtáky skrining
- Ryby skrining
- Obojživelníky skrining
- Jednotlivé parametre

Literatúra:

